

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-300600

(43)Date of publication of application : 07.12.1988

(51)Int.Cl.

H05K 13/04

(21)Application number : 62-137407

(71)Applicant : FUJI KIKAI SEIZO KK

(22)Date of filing : 29.05.1987

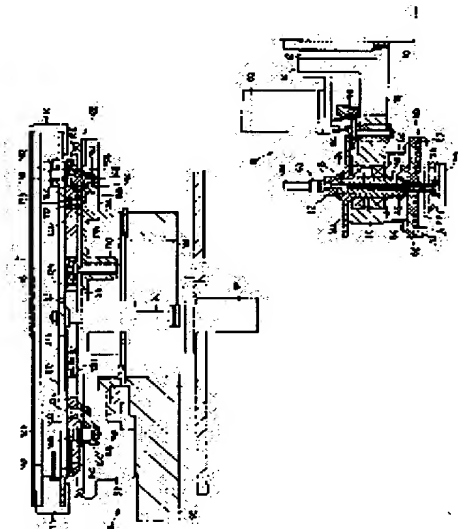
(72)Inventor : ASAI KOUICHI
TSUDA MAMORU
KODAMA JIRO

(54) METHOD AND APPARATUS FOR MOUNTING ELECTRONIC COMPONENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To avoid the decrease in an electronic component mounting efficiency and to eliminate a damage by substantially maintaining the falling distance of a suction nozzle constant irrespective of the height change of the component.

CONSTITUTION: Compression coil springs 140, pistons 146, air chambers 158 and air supply units form height regulators 128. As a lower frame 84 moves up or down, an upper frame 82 placed thereon moves up or down to adjust elevational position with respect to a Y-axis slide 92 of a table 80, thereby altering the elevational position of a printed substrate 4 supported by the frame 82. The height of the table 80 is adjusted in advance in coincidence with the height of an electronic component 44. When an electronic component having a low height is mounted on the printed substrate 4, the table 80 is positioned at its raised position, while when an electronic component having a high height is mounted on the substrate 4, it is positioned at its lowered position. Accordingly, a spring 46 is compressed to apply a pressing force to the component 44, but not excessively compressed to prevent the component 44 from damaging or displacing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

E5-01015-Y1K (2)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-300600

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)12月7日

H 05 K 13/04

B-6921-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 電子部品装着方法および装置

⑯ 特 願 昭62-137407

⑰ 出 願 昭62(1987)5月29日

| | | | |
|---------|------------|-----------------|-------------|
| ⑱ 発 明 者 | 浅 井 鎬 一 | 愛知県知立市山町茶碓山19番地 | 富士機械製造株式会社内 |
| ⑲ 発 明 者 | 津 田 護 | 愛知県知立市山町茶碓山19番地 | 富士機械製造株式会社内 |
| ⑲ 発 明 者 | 児 玉 次 郎 | 愛知県知立市山町茶碓山19番地 | 富士機械製造株式会社内 |
| ⑳ 出 願 人 | 富士機械製造株式会社 | 愛知県知立市山町茶碓山19番地 | |
| ㉑ 代 理 人 | 弁理士 神戸 典和 | 外2名 | |

明 細 書

1. 発明の名称

電子部品装着方法および装置

2. 特許請求の範囲

(1) 電子部品を吸着した吸着ノズルを下降させ、プリント基板の電子部品装着箇所に電子部品を装着する方法であって、

電子部品の高さが高い場合には前記吸着ノズルの下降開始位置の前記プリント基板からの距離を大きくし、電子部品の高さが低い場合には距離を小さくして、電子部品をプリント基板に装着するための吸着ノズルの下降距離を電子部品の高さ変化にかかわらずほぼ一定とすることを特徴とする電子部品装着方法。

(2) 電子部品をバキュームにより吸着した状態で下降させられ、電子部品をプリント基板の電子部品装着箇所に装着する吸着ノズルを備えた電子部品保持装置と、

テーブルによりプリント基板を支持するプリント基板支持装置と

を備えた電子部品装着装置において、

前記テーブルを上下方向に移動可能に設けるとともに、そのテーブルの高さを調節する高さ調節装置を設けたことを特徴とする電子部品装着装置。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は、電子部品をプリント基板に装着する方法およびその方法の実施に使用される装置に関するものである。

従来の技術

電子部品をプリント基板に装着する装置には、本発明の出願人による特願昭60-281596号の明細書に記載されているように、電子部品保持装置とプリント基板支持装置とを含むように構成されるものがある。この出願において電子部品保持装置は、電子部品をバキュームにより吸着する吸着ノズルを備え、この吸着ノズルがプリント基板の電子部品装着箇所の真上に位置させられた状態で下降させられ、電子部品をプリント基板に装着するものとされ、プリント基板支持装置は、

移動装置によって移動させられるテーブルによりプリント基板を支持し、そのテーブルの移動によりプリント基板を所定の位置、すなわち電子部品が装着される箇所が吸着ノズルの真下に位置するように位置決めするものとされている。

また、プリント基板支持装置が、プリント基板をテーブルにより予め定められた一定位置に支持ものとされ、電子部品保持装置が、プリント基板の板面に平行な方向に吸着ノズルが移動させられて電子部品装着箇所の真上に位置決めされるように構成された電子部品装着装置や、電子部品保持装置が、吸着ノズルが電子部品を吸着した状態でプリント基板の電子部品装着箇所に向かって移動させられつつ下降させられ、電子部品をプリント基板に装着するようにされた電子部品装着装置もある。

この種の電子部品装着装置においては、従来、吸着ノズルの下降開始位置とプリント基板との上下方向の距離が一定とされるとともに、吸着ノズルの下降ストロークが一定とされ、それらの調節

は行われていなかった。

発明が解決しようとする問題点

そのため、次に述べるような種々の問題が生じていた。

例えば、電子部品が高さの高いものであり、吸着ノズルとプリント基板との距離の方が小さい場合には、その高い電子部品を装着することができない問題が生ずる。この場合、吸着ノズルとプリント基板との距離を大きくすれば高い電子部品も装着することができるのであるが、そのようにすれば高さの低い電子部品を装着する際にも吸着ノズルを大きなストロークで下降させなければならなくなって装着能率が悪化してしまう。

また、電子部品保持装置においては、電子部品をプリント基板に確実に装着するために吸着ノズルの下降ストロークを吸着ノズルに吸着された電子部品とプリント基板との距離より大きくするとともに、吸着ノズルとそれを保持する部材との間、あるいは吸着ノズルの先端部と本体部との間に弾性部材を設け、その弾性部材の握みにより余分な

下降ストロークを吸収するようにすることが多い。その場合、高さが異なる複数種類の電子部品をプリント基板に装着する際には、高さの小さい電子部品に合わせて吸着ノズルの下降ストロークを設定することとなるのであるが、電子部品が高さの高いものである場合には弾性部材により吸収されるストロークが大きくなる。吸着ノズルの下降距離は電子部品が高さの低いものである場合の下降距離より小さく、その差を吸収する分、弾性部材の握み量が大きくなるのであり、電子部品に加えられる押圧力が大きくなり、電子部品が損傷する恐れが生ずる上、電子部品がプリント基板に装着される際のプリント基板の握みが大きくなって振動が大きくなり、装着後の電子部品の位置がずれてしまうこともある。

さらに、吸着ノズルがカムを備えた押下装置により上下動させられ、下降開始当初下降速度は速く、電子部品がプリント基板に接触する際の下降速度は遅くなるようにされている場合には、電子部品が高いものである場合に電子部品が高速でプ

プリント基板に衝突させられることとなるため、接触時に生ずる衝撃が大きく、電子部品やプリント基板等が損傷する恐れが強くなるという問題がある。

問題点を解決するための手段

上記種々の問題を解決するために、本発明に係る方法は、電子部品を吸着した吸着ノズルを下降させ、プリント基板の電子部品装着箇所に電子部品を装着する方法であって、電子部品の高さが高い場合には吸着ノズルの下降開始位置のプリント基板からの距離を大きくし、電子部品の高さが低い場合には距離を小さくして、電子部品をプリント基板に装着するための吸着ノズルの下降距離を電子部品の高さ変化にかかわらずほぼ一定としたものである。下降開始位置とプリント基板との距離を変えるためには、プリント基板の高さを変えても、吸着ノズルの下降前における高さを変えてもよい。

また、本発明に係る装置は、前記の電子部品をバキュームにより吸着した状態で下降させられ、

電子部品をプリント基板の電子部品装着箇所に装着する吸着ノズルを備えた電子部品保持装置と、(b)テーブルによりプリント基板を支持するプリント基板支持装置とを備えた電子部品装着装置において、テーブルを上下方向に移動可能に設けるとともに、そのテーブルの高さを調節する高さ調節装置を設けたものである。

作用および効果

本発明に係る方法におけるように、吸着ノズルの下降距離を電子部品の高さ変化にかかわらずほぼ一定とすれば、高さが低い電子部品の装着能率の低下を回避しつつ高さが高い電子部品の装着を可能とすることができる。

また、吸着ノズルの余分な下降ストロークが弾性部材により吸収されるようにした場合には、吸着ノズルの下降ストロークがほぼ一定とされることにより弾性部材の撓み量がほぼ一定となり、電子部品がプリント基板に過大な押圧力で押し付けられることがなくなって損傷等が生ずる恐れがない上、プリント基板の撓みが少なくなって振動が

少なくなり、電子部品の位置ずれが生ずる恐れがなくなる。プリント基板の撓みが少なくなることにより、その支持装置が簡易なもので済む効果も得られる。

さらに、吸着ノズルをカムを備えた押下装置によって上下動させる場合に、高さの高い電子部品がプリント基板に接触する際の衝撃も小さくて済み、電子部品等に損傷等が生ずる恐れがない。

本発明に係る装置によれば、本発明の方法を実施することができる他、吸着ノズルの高さを調節する場合に比較してプリント基板と吸着ノズルとの距離の変更が容易となる効果が得られる。吸着ノズルを含む電子部品保持装置側は可動部が多くなるのが普通であるため、これら可動部の作動に支障を来さない形態で吸着ノズルの高さを調節可能とすることが困難な場合が多いのに対して、プリント基板を支持するテーブルの高さを調節する場合はそのような問題が少ないのである。

実施例

以下、本発明に係る方法および装置の実施例を

図面に基づいて詳細に説明する。

第1図および第2図には、本発明に係る装置の一実施例である電子部品装着装置を構成するプリント基板支持装置2が示されている。この支持装置2は、プリント基板4を支持し、所定の位置に位置決めするものであり、図において左右両側には図示は省略するが、プリント基板搬入装置およびプリント基板搬出装置が設けられる。これら搬入装置、搬出装置は本出願人の出願である特開昭61-168299号公報に記載された搬入装置、搬出装置と同じ構成のものであり、幅(プリント基板送り方向に直交する方向の寸法)が調節可能とされ、大きさが異なる複数種類のプリント基板を搬送し得るようにされている。

プリント基板4には、第3図に示される電子部品保持装置8により電子部品が装着される。この保持装置8は、本出願人の出願である実願昭62-51512号に係る保持装置とほぼ同じ構成のものであり、図面に基づいて簡単に説明する。

図において10は回転体であり、この回転体1

0は図示しないフレームに鉛直軸線まわりに回転可能に取り付けられており、その回転により後述する吸着ノズルが電子部品吸着位置、電子部品装着位置等に移動させられるようになっている。また、回転体10には、図示しない駆動装置により鉛直方向に移動させられるリニアスライド12が設けられており、このリニアスライド12に吸着管ホルダ14が固定されている。吸着管ホルダ14の下端部から水平方向に延び出させられたアーム部16には、吸着ノズル18がスリーブ20を介して鉛直軸線まわりに回転可能に支持されている。

吸着ノズル18は、スリーブ20に回転不能かつ軸方向に移動可能に嵌合された本体22と、その本体22に一体的に嵌合された吸着管24とを備えている。吸着管24はナット32によって本体22に固定されており、その中心部には空気通路34が形成されている。この空気通路34は、ナット32にバキュームホース38が接続金具40によって接続されることにより、図示しないバ

特開昭63-300600(4)

キューム源に接続されており、バキューム源に設けられた電磁方向切換弁が切り換えられるのに伴って、吸着管24が先端の吸着部42において電子部品44を吸着したり、解放したりする。

また、スリーブ20と本体22の下端部との間には圧縮コイルスプリング46が配設されており、それにより本体22の大径部48がスリーブ20の上面に当接させられている。これにより、電子部品44が適宜の押圧力を以てプリント基板4に確実に装着されるとともに、電子部品44、吸着ノズル24等の破損が回避されるようになっている。吸着ノズル18の下降ストロークは、電子部品44がプリント基板4に当接する位置より僅かに下方まで下降するように設定されているのであるが、吸着ノズル18がスプリング46を圧縮してスリーブ20に対して移動することにより、電子部品44、吸着管24の破損等が回避されるのである。

また、吸着ノズル18は、スリーブ20に設けられた大径のギヤ50が小径ギヤ52、中径ギヤ

54、駆動ギヤ58を介してサーボモータ60によって回転させられることにより、スリーブ20と共に回転させられるようになっている。

さらに、上記アーム部16の下面には、複数のブラケット64により投光器66が取り付けられている。投光器66は、複数の発光素子67が一定の間隔を隔てて埋設された発光体68に拡散板70が固定されて成るものであり、前記吸着管24は、発光体68の中央に形成された貫通孔78に摺動可能に挿通され、投光器66を貫通して吸着部42が投光器66の前方に位置するようにされている。投光器66は、ノズル18により吸着された電子部品44の姿勢を撮像装置(図示省略)により撮像するとき投光するのであり、撮像装置による撮像に基づいて制御装置が電子部品44の姿勢誤差 $\Delta\theta$ と中心位置誤差 ΔX および ΔY とを演算する。姿勢誤差 $\Delta\theta$ は吸着ノズル18の回転により修正される。

前記プリント基板支持装置2は、第1図および第2図に示されるように、プリント基板4を支持

するテーブル80を備えている。このテーブル80は、上下方向に重ねられた上部フレーム82と下部フレーム84とを備え、NCスライド88により、プリント基板の移動方向に平行なX軸方向とそのX軸方向に直交するY軸方向とに移動させられる。NCスライド88は、X軸方向に移動させられるX軸スライド90と、Y軸方向に移動させられるY軸スライド92とを備えており、サーボモータと送りねじによるこれらスライド90、92の移動によりテーブル80は水平面内の所定の位置に位置決めされる。NCスライド88が移動装置を構成しているのである。

上部フレーム82には、一対のガイドロッド94が固定されている。これらガイドロッド94は、下部フレーム84に設けられた開口96を通過してY軸スライド92に摺動可能に嵌合されるとともに、X軸スライド90に設けられた開口98か内へ延び出させられている。上部フレーム82はガイドロッド94によりY軸スライド92に係合させられているのであり、ガイドロッド94がシリ

ンダ99によって昇降させられることにより、下部フレーム84、スライド90、92に対して接近、離間させられる。上部フレーム82は、下部フレーム84から離間して前記プリント基板搬入装置、搬出装置と同じ高さに位置し、プリント基板の受渡しを行う上昇位置と、それより一定距離下方であって第2図に示されるように下部フレーム84に密着し、搬入装置、搬出装置と干渉することなく電子部品の装着が為される下降位置との間で移動させられるのである。

上部フレーム82にはまた、第2図に示されるように、プリント基板4をその送り方向に平行な両縁部において支持する固定支持部材100、可動支持部材102、プリント基板4を正確に位置決めする主位置決め部材104、副位置決め部材106が設けられている。これら固定支持部材100、可動支持部材102、主位置決め部材104、副位置決め部材106は、前記特開昭61-168299号公報に記載されているものと同じ構成のものであり、ここでは簡単に説明する。

固定支持部材100は、上部フレーム82のプリント基板送り方向に平行な2辺のうち、一方の辺の両端部に固定のブラケット110およびそのブラケット110により支持された固定ガイド112を備えている。また、可動支持部材102は、上部フレーム82の他方の辺の両端部に取り付けられ、前記Y軸方向に移動可能なスライド114およびそれらスライド114によって支持された可動ガイド116を備えている。両スライド114はそれぞれ、クランプ機構(図示省略)により上部フレーム82に移動不能に係合させられる一方、クランプ解除機構によりその係合を解除され、Y軸方向への移動が許容されるようになっており、搬入装置、搬出装置の幅の調節に伴って移動させられ、可動ガイド116と固定ガイド112との距離がプリント基板4の幅に合わせて調節されるようになっている。

また、主位置決め部材104および副位置決め部材106は、それぞれプリント基板4に設けられた位置決め孔に係合する位置決めピン120、

122を有し、主位置決め部材104は、上部フレーム82に固定して設けられる一方、副位置決め部材106は移動可能に設けられている。副位置決め部材106は、Y軸スライド92に設けられたガイドレール124に係合され、常にはクランプ部材(図示省略)によってガイドレール124に移動不能に係合させられる一方、そのクランプ部材によるクランプがプリント基板支持装置とは別の固定部材に設けられたクランプ解除部材(図示省略)によって解除されるとともに位置固定に保持されるようになっており、クランプ解除部材によって保持された状態で上部フレーム82がX軸方向に移動させられることにより、その位置がプリント基板4の位置決め孔の位置に合わせて変えられるのである。なお、126は位置決めピンであり、固定支持部材100および可動支持部材102に両端部を支持されたプリント基板4の中央部を下方から支持する支持治具を位置決めするために設けられているものである。

下部フレーム84は、Y軸スライド92に対し

て上下方向に移動可能に設けられるとともに、それら下部フレーム84とY軸スライド92との間にはテーブル80の高さを調節する高さ調節装置128が設けられている。

下部フレーム84には、第1図に示されるよう的一对のガイドロッド130が下方に延び出す向きに固定されており、それらガイドロッド130はY軸スライド92に軸方向に摺動可能に係合されている。下部フレーム84は、ガイドロッド130によりY軸スライド92に係合させられているのである。下部フレーム84にはまた、上下方向に延びる貫通孔132が4個(第2図参照)設けられており、各貫通孔132にそれぞれY軸スライド92上に立設された4本のねじ部材134が挿入されている。ねじ部材134の上端に設けられた大径のフランジ部136と下部フレーム84の下面に固定のばね受け138との間には圧縮コイルスプリング140が配設され、下部フレーム84はY軸スライド92に接近する向きに付勢されている。

下部フレーム84には更に、第2図に示されるように前記圧縮コイルスプリング140が配設された4箇所に隣接する位置にそれぞれ下向きに開口する有底穴144が設けられ、その有底穴144にはピストン146が気密にかつ軸方向に摺動可能に係合されている。このピストン146のピストンロッド148は下部フレーム84の下面に固定のガイド部材150に設けられた貫通孔152に軸方向に摺動可能に係合されている。このガイド部材150はY軸スライド92に上方に開口して設けられた有底穴154に緩く嵌合され、ピストンロッド148の下端部は有底穴154の底面に固定のプレート156により支持されている。

下部フレーム84には、4個の有底穴144の各々の底面とピストン146との間に形成された空気室158と下部フレーム84の外周とをそれぞれ連通させる4本の通路160が設けられており、各通路160に図示しない空気供給装置が接続されるようになっている。空気供給装置には電磁方向切換弁が設けられており、その切換弁の切

換えにより、4個の空気室158が一斉に空気供給装置あるいは大気に連通させられる。空気室158が大気に連通させられた状態では、下部フレーム84はスプリング140により付勢され、ばね受け138がY軸スライド92に当接する下降位置に位置させられる。また、空気室158に空気が供給されれば、下部フレーム84はスプリング140の付勢力に抗して上昇させられる。この上昇はガイド部材150とピストン146とが当接することにより規制される。

このような下部フレーム84の昇降に伴い、その上に載置された上部フレーム82が昇降させられ、テーブル80のY軸スライド92に対する上下方向の位置が調節されることにより、上部フレーム82により支持されたプリント基板4の上下方向の位置が変えられる。4個ずつの圧縮コイルスプリング140、ピストン146、空気室158等および空気供給装置が高さ調節装置128を構成しているのであり、本実施例においては、調節距離、すなわち上昇位置と下降位置との距離は

3mmとされている。

なお、上部フレーム82上には、第1図に示されるように4隅にアジャストボルト162が螺合され、テーブル80の上下方向の位置を微調整し得るようにされている。テーブル80が水平面内において傾いている場合やテーブル80の高さが不適当である場合に、適宜のロックナット164を緩めた上、アジャストボルト162を回転させてテーブル80が水平となるように調節するのである。

また、本実施例において電子部品供給装置は、電子部品を保持したキャリヤテープを長手方向に沿って1ピッチずつ送るものとされ、電子部品は、その高さにかかわらず上面の位置がほぼ一定の状態で電子部品保持装置に供給されるようになっている。

以上のように構成された電子部品装着装置においては、テーブル80の高さは、装着される電子部品44の高さに合わせて予め調節される。高さの低い電子部品、例えば0.4～1.2mmのものをブ

プリント基板4に装着する場合には、テーブル80は上昇位置に位置させられ、高さが高い電子部品、例えば6mmの電子部品をプリント基板4に装着する場合には、下降位置に位置させられるのである。

そして、電子部品保持装置8は図示しない部品供給装置から電子部品44を受け取り、撮像装置によって電子部品44の位置を検出された後、プリント基板4に装着する。撮像装置による撮像後、プリント基板4上へ移動するまでの間に前記姿勢誤差 $\Delta\theta$ が修正されるとともに、プリント基板支持装置2においてはNCスライド88が移動させられ、前記中心位置誤差 ΔX 、 ΔY が修正された状態で、プリント基板4の電子部品装着箇所が吸着ノズル18の真下に位置するように位置決めされる。

吸着ノズル18はプリント基板4の電子部品装着箇所の真上に位置決めされた状態で下降させられ、電子部品44をプリント基板4に装着する。この際、テーブル80の位置が電子部品44の高さに合わせて調節されており、電子部品44が高

さの小さいものである場合には上昇位置にあってプリント基板4と吸着ノズル18との距離が小さくなり、電子部品44が高さの高いものである場合には下降位置にあって上記距離が大きくなるようにされているため、吸着ノズル18の下降ストロークは電子部品44の高さの高低にかかわらずほぼ一定となる。したがって、電子部品44がプリント基板4に装着される際、スプリング46が圧縮されて電子部品44に押圧力が加えられるのであるが、電子部品44が高さの高いものであってもその押圧力が過大となることはなく、電子部品44等の損傷やプリント基板4の振動に基づく電子部品44の位置ずれ等の発生が回避される。

なお、上記実施例においてテーブル80は、上昇位置と下降位置との2位置に調節されるようになっていたが、更に細かく多段階に調節し得るようにしてもよく、無段階に調節し得るようにしてもよい。

また、本発明に係る方法を実施するに当たり、プリント基板の高さを調節するのに代えて、吸着

特開昭63-300600(7)

ノズルの高さ(下降開始位置)を調節するようにしてもよい。そのようにすれば、例えば、パレット上に載置されて供給される高さの異なる電子部品を吸着ノズルが吸着する場合に、電子部品の損傷を回避することができる。吸着ノズルの高さを調節することにより、パレットおよびプリント基板の両方と吸着ノズルとの距離を一挙に変えることができ、電子部品の損傷等を回避することができるのである。また、プリント基板および吸着ノズルの両方の高さを調節するようにしてもよい。

さらに、本発明に係る装置および方法は、プリント基板支持装置が、テーブルがX軸方向、Y軸方向には移動させられず、プリント基板を一定の位置に支持するものとされ、電子部品保持装置が、吸着ノズルがプリント基板の板面に平行な方向にも移動させられて電子部品装着箇所の真上に位置決めされるように構成された電子部品装着装置や、電子部品保持装置が、電子部品を吸着した吸着ノズルが電子部品装着箇所に移動させられつつ下降させられて電子部品をプリント基板に装着する電

子部品装着装置等、上記実施例以外の電子部品装着装置ならびにその装置による電子部品の装着に適用することができる。

その他、いちいち例示することはないが、高さ調節装置等に当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した態様で本発明を実施することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る装置の一実施例である電子部品装着装置のプリント基板支持装置を示す正面図(一部断面)であり、第2図は平面図である。第3図は上記電子部品装着装置の電子部品保持装置を示す正面図(一部断面)である。

2: プリント基板支持装置

4: プリント基板 8: 電子部品保持装置

18: 吸着ノズル 44: 電子部品

46: 圧縮コイルスプリング 80: テーブル

82: 上部フレーム 84: 下部フレーム

128: 高さ調節装置

140: 圧縮コイルスプリング

146: ピストン

158: 空気室

出願人 富士機械製造株式会社

代理人 弁理士 神戸 典和

(ほか2名)

